

DE10134439

Publication Title:

Pivotal rod for opening roof of especially convertible motor vehicle is constructed as hollow element formed from semi-finished product by means of internal high pressure forming process

Abstract:

Abstract of DE10134439

The pivotal rod (10) for the opening roof of especially a convertible motor vehicle, or at least a part of the rod, is constructed as a hollow element formed from a semi-finished product by means of an internal high pressure forming process. The rod may be made from steel or aluminum. The semi-finished product may be tubes or welded sheet sections. The rod has side penetrations (20) made during the forming process and penetrate both sides. In the regions where higher strength is required the rod has a double thickness wall. An Independent claim is included for a procedure for the manufacture of a pivotal link for especially the opening roof of a convertible motor vehicle using an internal high pressure forming process to shape a semi-finished product.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 101 34 439 A 1**

(51) Int. Cl.⁷:

B 60 J 7/10

B 60 J 7/12

(71) Anmelder:

Webasto Vehicle Systems International GmbH,
82131 Stockdorf, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Wiese & Konnerth, 82152 Planegg

(72) Erfinder:

Dichtl, Matthias, 82547 Eurasburg, DE; Reihl, Peter,
82319 Starnberg, DE; Respondek, Michael, 81249
München, DE; Heller, Alexander, 80686 München,
DE

(56) Entgegenhaltungen:

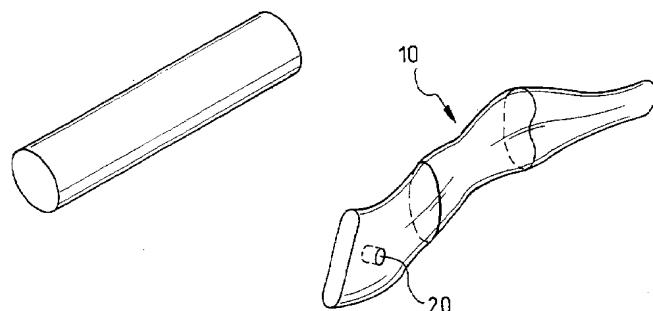
DE	200 05 180 U1
US	62 41 310 B1
US	62 16 509 B1
EP	08 36 960 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Schwenkbares Gestänge für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach sowie Verfahren zum Herstellen desselben

(57) Die Erfindung betrifft ein schwenkbares Gestänge (10) für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach, insbesondere ein Cabrio. Das Gestänge ist als mittels eines Innenhochdruckumform-Verfahrens aus hohlem Halbzeug geformtes Hohlelement (10) ausgebildet. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Gestänges.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein schwenkbares Gestänge für ein Öffnungsfähiges Fahrzeugdach, insbesondere ein Cabrio, sowie ein Verfahren zum Herstellen desselben.

[0002] Gestänge oder Gestängeteile für Cabrio-Dächer sind üblicherweise als Vollquerschnitt-Stahl-Stanzbiegeteile oder -Schmiedeteile, als Vollquerschnitt-Spritzgußteile aus faserverstärktem Kunststoff oder als Hohlquerschnitt-Teile aus vorgeformten, z. B. gebogenen oder geprägten, und anschließend verschweißten Stahlblechen ausgebildet.

[0003] Beispiele für die Ausbildung von Cabrio-Gestängeteilen als Strangpressprofile und/oder Druckgußteile finden sich in der DE 200 05 180 U1 sowie der EP 0 836 960 A1.

[0004] Die eingangs genannten bekannten Gestänge weisen folgende Nachteile auf: hohes Gewicht der Vollquerschnitt-Teile, hohe Kosten durch manuelle Nacharbeit, insbesondere durch Anbringung von Bohrungen und Kopfaufschlag-Radien bei Stanzbiegeteilen, hohe Werkzeugkosten bei Schmiedeteilen, ungenügende Oberflächengüte von Schmiedeteilen, was eventuell eine Nachbearbeitung bzw. zusätzliche Abdeckungen nötig macht, hohe Werkzeugkosten und/oder geringe Festigkeiten bei Kunststoffteilen, hoher Fertigungsaufwand bei verschweißten Blechen durch Biegen, Prägen, Schweißen oder Bohren, und schließlich bei Vollquerschnittsteilen eine geringe Steifigkeit bezogen auf das Gewicht.

[0005] Im Automobilbau ist es bekannt, Fahrwerkteile, Karosserieteile sowie Teile des Abgassystems mittels des sogenannten Innenhochdruck-Umformungsverfahrens (IHU-Verfahren) herzustellen. Beispiele finden sich in der US 6 241 310 und der US 6 216 509.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein schwenkbares Gestänge für ein Öffnungsfähiges Fahrzeugdach sowie ein entsprechendes Herstellungsverfahren zu schaffen, bei welchem die obengenannten Nachteile vermieden werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein schwenkbares Gestänge gemäß Anspruch 1 sowie durch ein entsprechendes Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 34. Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung ist vorteilhaft, dass durch den Einsatz des IHU-Verfahrens bei der Herstellung des schwenkbaren Gestänges das Gestänge oder zumindest ein Gestängeteil als Hohle teil ausgebildet wird, welches einerseits eine belastungsgerechte Bauteilformung, insbesondere mit Versteifungssicken, Flachstellen, Einprägungen und unterschiedlicher Querschnittsgestaltung entlang der Bauteillänge, ermöglicht und andererseits auch die Realisierung von Kopfaufschlag-Radien und Öffnungen in dem Gestänge vollautomatisch in dem bei IHU-Verfahren verwendeten Werkzeug ermöglicht, wodurch die mit dem IHU-Verfahren verbundenen relativ hohen Werkzeugkosten aufgefangen werden. Die Verwendung des IHU-Verfahrens zur Gestängeherstellung ermöglicht ein geringes Gewicht (im Vergleich zu einem Stahl-Stanzbiegeteil um ca. 40% verringert) bei erhöhter Steifigkeit durch bessere Bauraum-Ausnutzungsmöglichkeit, eine hohe Oberflächenqualität, eine hohe Designfreiheit und sehr geringe Toleranzen und eignet sich für hohe Stückzahlen, was zur Kostensenkung beiträgt. Dadurch, dass das erfindungsgemäße Gestänge bzw. Gestängeteil ausschließlich durch Umformung geformt wird, tritt im Bauteil eine starke Kaltverfestigung auf, was die mechanische Belastbarkeit zusätzlich erhöht. Bei Verwendung von Aluminium-Halbzeug ist keine nachgeschaltete Wärmebehandlung nötig, da es keine Wärmeeinflusszonen wie beispielsweise beim Schweißen oder Schmieden gibt.

[0008] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Im folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigt:

5 [0010] **Fig. 1** eine schematische perspektivische Ansicht eines Lenkers für ein Cabrio-Dach;

[0011] **Fig. 2a** bis **2c** schematische perspektivische Ansichten von Abschnitten von Lenkern für ein Cabrio-Dach, wobei links jeweils das Halbzeug und rechts jeweils der mittels des IHU-Verfahrens daraus geformte Lenkerabschnitt gezeigt ist; und

10 [0012] **Fig. 3** bis **22** Detailansichten verschiedener Möglichkeiten zum Vorsehen einer Lagerstelle an einem Lenker, wobei die Darstellung teils in Schnittansicht und teils in perspektivischer Ansicht bzw. Seitenansicht erfolgt.

15 [0013] In **Fig. 1** ist schematisch ein Gestänge oder Gestängeteil bzw. Lenker **10** für ein Cabrio-Dach eines Kraftfahrzeugs dargestellt, welcher an seinen beiden Enden jeweils mit einer Schwenklagerstelle **12** versehen ist und ferner eine Nietstelle **14** sowie Schraubstellen **16** aufweist. In dem mit 18 bezeichneten Bereich sind aus Sicherheitsgründen Kopfaufschlag-Radien vorzusehen, um die Verletzungsgefahr für Fahrzeuginsassen zu reduzieren.

20 [0014] In erfindungsgemäßer Weise wird der Lenker **10** mittels des sogenannten Innenhochdruck-Umformungsverfahrens (IHU-Verfahren) aus hohlem Halbzeug, wie beispielsweise einem Stahlrohr, geformt. Dabei wird das Halbzeug in ein entsprechendes Werkzeug, welches im allgemeinen von einer hydraulischen Presse geöffnet, geschlossen und zugehalten wird, eingelegt, worauf nach Schließen des Werkzeugs der Halbzeug-Hohlkörper durch hohen Wasserdruk von innen aufgeweitet und gegen das Werkzeug gepresst wird. Durch entsprechende Gestaltung des Werkzeugs kann dabei ein komplex geformter rohrförmiger Hohlkörper erhalten werden.

25 [0015] In den **Fig. 2a** bis **2c** ist jeweils links beispielhaft ein hohler Halbzeug-Hohlkörper und rechts der nach Anwendung des IHU-Verfahrens erhaltene Körper schematisch dargestellt (in den **Fig. 2a** bis **2c** ist dabei jeweils nur ein Abschnitt eines Lenkers gezeigt). Bei dem Beispiel gemäß **Fig. 2a** ist das Halbzeug ein gerades Rohr, aus welchem ein komplex geformter Körper mit über die Länge variablen Querschnittsformen geformt wird. Mit dem Bezugszeichen **20** ist in **Fig. 2a** eine in Querrichtung des Körpers **10** verlaufende, beide Wände des Körpers **10** durchdringende Öffnung bezeichnet, welche durch entsprechende Gestaltung des IHU-Werkzeugs während des IHU-Schritts erhalten wird, z. B. durch Vorsehen eines entsprechenden Stanzelements an dem Werkzeug. Auf diese Weise können die erforderlichen Öffnungen für den Lenker **10** bereits im IHU-Schritt erzeugt werden, wodurch kostspielige nachfolgende Bearbeitungsschritte entfallen können. Insbesondere können auch die Kopfaufschlagradien im Bereich **18** des Lenkers **10** bereits in dem IHU-Schritt erzeugt werden, wodurch ebenfalls aufwendige Nachbearbeitungsschritte entfallen können.

30 [0016] Bei dem Beispiel gemäß **Fig. 2b** ist das Halbzeug ein gerader Hohlkörper mit quadratischem bzw. rechteckigem Querschnitt, wobei der Körper **10** nach dem IHU-Schritt eine Versteifungssicke **22** sowie in Querrichtung des Körpers **10** verlaufende Öffnungen **20** aufweist.

[0017] In **Fig. 2c** ist das Halbzeug ein hohles Strangpressprofil oder ein verschweißtes Blechprofil und der im IHU-Verfahren geformte Körper **10** weist eine Flachstelle **24** auf.

[0018] Die Herstellung von Gestängeteilen oder Lenkern für Cabrio-Dächer aus hohlem Halbzeug mittels des IHU-Verfahrens ermöglicht eine belastungsgerechte Bauteilformung ohne Nachbearbeitungserfordernis, insbesondere können Versteifungssicken, Flachstellen, Einprägungen so-

wie eine Variation der Querschnittsform entlang der Bauteillänge in einfacher Weise im IHU-Schritt realisiert werden, wobei dies unabhängig von der Form des Ausgangsprofils ist. Ferner können auch erforderliche Öffnungen und andere Anforderungen, wie beispielsweise Kopfaufschlagadien, bereits in dem IHU-Schritt realisiert werden. Ferner ergibt sich durch die hohle Ausgestaltung des Lenkers eine erhebliche Gewichtersparnis (beispielsweise ca. 40% gegenüber einem herkömmlichen Stahl-Stanzbiegeteil), wobei die Steifigkeit des IHU-Lenkers durch die Möglichkeit einer verbesserten Bauraumausnutzung deutlich erhöht ist. Ferner bietet das IHU-Verfahren eine hohe Oberflächenqualität, hohe Designfreiheit, sehr geringe Toleranzen sowie eine gute Eignung für hohe Stückzahlen, was zu Kosteneinsparungen führen kann. Da ausschließlich durch Umformung geformt wird, tritt im Lenker eine starke Kaltverfestigung auf, was die mechanische Belastbarkeit zusätzlich erhöht.

[0019] Als Halbzeug-Materialien kommen grundsätzlich alle Materialien in Frage, die sich zum Umformen mittels IHU eignen, beispielsweise Baustahl, Edelstahl, Aluminium-Knetlegierungen, Mg-Knetlegierungen usw.. Das Halbzeug kann in Form von Rohren mit kreisförmigem Querschnitt oder als Hohlprofil beispielsweise mit rechteckigem oder dreieckigem Querschnitt verwendet werden. Ferner kann es sich um Strangpressprofile oder verschweißte Blechprofile handeln, wobei je nach Anwendung grundsätzlich eine beliebige Querschnittsform verwendet werden kann.

[0020] Nachfolgend sind Beispiele dafür beschrieben, in welcher Weise die Lagerstellen **12**, Nietstellen **14** bzw. Schraubstellen **16** am Lenker **10** trotz dessen hohler Ausbildung in zweckmäßiger Weise realisiert werden können. Dabei versteht es sich, dass die entsprechenden Öffnungen, wie oben erwähnt, bereits in dem IHU-Schritt ausgebildet werden und folglich kein zusätzlicher Stanzschritt oder ähnliches erforderlich ist.

[0021] Ein grundlegendes Konzept besteht dabei darin, dass in die Öffnung in dem Lenker **10** mindestens ein Lagerelement eingebracht wird. Ein Beispiel dafür ist in **Fig. 3** gezeigt, wo in eine kreisförmige Öffnung **20**, welche sich seitlich bzw. in Querrichtung durch beide Wände **26** bzw. **28** des Lenkers **10** hindurch erstreckt, ein hohlzyndrisches Lagerelement **30** eingepresst ist. Je nach Anforderung an die Lagerstelle kann es sich bei dem Lagerelement **30** beispielsweise um ein Drehteil, d. h. auf einer Drehbank hergestelltes Teil, oder um ein Standardelement, wie beispielsweise eine DU-Bundbuchse, handeln. Gemäß **Fig. 3** ist dabei das Lagerelement **30** an seinem oberen Ende mit einem Bund **32** versehen, welcher einen größeren Durchmesser als die Öffnung in dem Lenker **10** hat. Nach dem Einpressvorgang liegt der Bund **32** gemäß **Fig. 3** auf der Außenseite der Seitenwand **26** an, während sich der Schaftabschnitt **34** des Lagerelements **30** durch beide Öffnungen in den Wänden **26** und **28** hindurch erstreckt. Das dem Bund **32** gegenüberliegende Ende des Lagerelements **30** ist dabei bündig mit der Außenseite der unteren Wand **28**.

[0022] In **Fig. 4** ist eine abgewandelte Ausführungsform gezeigt, wobei das dem Bund **32** gegenüberliegende Ende des Lagerelements **30** bezüglich der unteren Wand **28** überstehend ausgebildet ist und nach dem Einpressen des Lagerelements **30** in die Öffnungen **20** umgebördelt wird, wodurch ein Wulst **36** erzeugt wird, welcher an der Außenseite der unteren Wand **28** anliegt. Auch hier kann es sich bei dem Lagerelement **30** beispielsweise um ein Drehteil oder eine DU-Bundbuchse handeln.

[0023] Die Ausführungsform gemäß **Fig. 5** unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** dadurch, dass der Lenker **10** doppelwandig ausgebildet ist, was dadurch

realisiert werden kann, dass vor dem IHU-Schritt in das erste Rohr **38** ein zweites Rohr **40** mit geringerem Durchmesser eingelegt wird. Alternativ kann dem zweiten Rohr **40** das erste Rohr **38** übergesteckt werden. Die doppelwandige Ausbildung im Bereich der Lagerstelle **20** bewirkt eine erhöhte Stabilität.

[0024] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 6** ist das Lagerelement **130** zweiteilig ausgebildet und umfasst eine zylindrische bundlose Buchse **142** sowie einen Einsatz **144**. Dabei wird in die Öffnung **20** in dem IHU-geformten Lenker **10** zunächst die bundlose Buchse **142** eingepresst, in welche dann der Einsatz **144**, beispielsweise eine DU-Bundbuchse, eingesetzt wird und an dem dem Bund **32** gegenüberliegenden Ende umgebördelt wird, um eine Wulst **36** zu erhalten. Alternativ kann auf den Einsatz **144** verzichtet werden, so dass dann die Lagerstelle nur von der eingepressten bundlosen Buchse **142** gebildet wird.

[0025] In **Fig. 7** ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher die Öffnung in der oberen Wand **26** größer als in der unteren Wand **28** ist. In die beiden Öffnungen wird ein als Drehteil ausgebildetes Lagerelement **30** eingepresst, welches am oberen Ende mit einem Bund **32** versehen ist, während das gegenüberliegende Ende ohne Bund ausgebildet ist, wobei der Durchmesser des Lagerelements **30** in diesem Bereich entsprechend dem geringeren Durchmesser der Öffnung in der unteren Wand **28** verringert ist und das untere Ende des Lagerelements **30** bündig mit der Außenseite der unteren Wand **28** ist.

[0026] Die Ausführungsform gemäß **Fig. 8** unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Ausführungsformen dadurch, dass die Öffnung **20** nicht als Bohrung, sondern als Durchzug ausgebildet ist, welcher dadurch gebildet wird, dass in dem IHU-Schritt durch entsprechende Werkzeuggestaltung mindestens eine der beiden Blechseiten bzw. Wände **26** bzw. **28** entsprechend **Fig. 8** verformt, d. h. nach innen gedrückt wird (in **Fig. 8** sind beide Blechseiten **26** und **28** verformt). Der nach innen geformte Bereich **29** der Wände **26** bzw. **28** bildet dabei eine Anlagefläche für ein Lagerelement **30**, welches in den Durchzug **20** nach dem IHU-Schritt eingepresst wird. Dabei kann es sich beispielsweise um eine bundlose Buchse bzw. einen Hohlzylinder handeln (diese Ausführungsform ist in **Fig. 8** gezeigt), oder es kann eine DU-Bundbuchse eingepresst werden, welche an dem dem Bund gegenüberliegenden Ende umgebördelt wird.

[0027] In **Fig. 9** ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher im Bereich der Öffnung **20** in der oberen Wand **26** und der unteren Wand **28** jeweils eine Vertiefung **25** eingefertigt wird, wobei dies während des IHU-Schritts durch entsprechende Werkzeuggestaltung erfolgt. In die Öffnung **20** wird anschließend ein bundloses Lagerelement **30** eingepresst, beispielsweise ein Hohlzylinder oder eine DU-Zylinderbuchse. Falls zweckmäßig, können die Vertiefungen **25** anschließend noch mit Kunststoff ausgespritzt werden. Dabei ist es zweckmäßig, dass die Länge des Lagerelements **30** so gewählt ist, dass die beiden Ende jeweils in etwa bündig mit der Außenseite der Wände **26** bzw. **28** außerhalb der Vertiefungen **25** sind.

[0028] In **Fig. 10** ist eine abgewandelte Ausführungsform gezeigt, bei welcher nur die obere Wand **26** mit einer Vertiefung **25** ausgebildet ist, nicht jedoch die untere Wand **28**. Die obere Wand **26** ist dabei im Bereich der Vertiefung **25** so weit nach unten eingezogen, dass sie die untere Wand **28** berührt. Der entsprechende Verformungsschritt wird durch entsprechende Werkzeuggestaltung in dem IHU-Schritt ausgeführt. In die Öffnung im Bereich der Vertiefung **25** wird ein Lagerelement **30** eingesetzt, beispielsweise eine Nietmutter, eine DU-Bundbuchse oder ein Drehteil, wobei gegebenenfalls das dem Bund **32** gegenüberliegende Ende **36**

umgebördelt wird. Alternativ kann zusätzlich die untere Wand **28** mit einer Vertiefung **25** ausgestaltet sein, wobei sich die beiden Wände **26** und **28** im Bereich der Vertiefungen **25** berühren (zu dieser Ausführungsform gelangt man auch ausgehend von **Fig. 9**, indem die Vertiefungen **25** weiter nach innen gezogen werden, bis sich die Wände **26** und **28** berühren).

[0029] Die Ausführungsform gemäß **Fig. 11** unterscheidet sich von den bisher gezeigten Ausführungsformen dadurch, dass nur die untere Wand **28** und nicht die obere Wand **26** mit einer Öffnung versehen ist, in welche ein Lagerelement **30** eingesetzt ist. Das Lagerelement **30** ist dabei als Nietmutter ausgebildet.

[0030] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 12** ist die Öffnung **20** wie bei den Ausführungsformen gemäß **Fig. 3** und **4** ausgebildet, jedoch wird als Lagerelement **30** eine Passschraube verwendet, wobei der Schraubenbund **31** etwas kürzer als der Abstand zwischen den Wänden **26** und **28** ist, wodurch eine Vorspannung aufgebaut wird. Das Anzugsmoment stützt sich jedoch dabei am Schraubenbund ab. Die Passschraube **30** kann eine durchgehende Axialbohrung **33** aufweisen.

[0031] In der Ausführungsform gemäß **Fig. 13** ist die Öffnung **20** wie in den **Fig. 3, 4** und **11** ausgebildet, wobei Hohlzylinder **30** lose eingelegt wird, der ein Zusammendrücken des Lenkers **10** verhindert.

[0032] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 14** ist das Lagerelement **230** ähnlich wie in **Fig. 6** zweiteilig ausgebildet und umfasst ein Außenteil **231** sowie ein Innenteil **233**, die jeweils mit einem Bund **235** bzw. **237** versehen sind. Ferner ist eine Beilagscheibe **239** vorgesehen, die vor dem Einfügen des Lagerelements **230** seitlich in den Lenker **10** eingelegt wird, um ein Zusammendrücken des Lenkers **10** in Querrichtung zu verhindern. Beim Einfügen des Lagerelements **230** wird das Außenteil **231** von oben und das Innenteil **233** von unten in die Öffnung eingepresst, wobei das Innenteil **233** in die Axialbohrung des Außenteils **231** eingeführt wird. Im montierten Zustand liegt dann der Bund **235** des Außenteils **231** an der Außenseite der oberen Wand **26** an, während der Bund **237** des Innenteils **233** an der Außenseite der unteren Wand **28** anliegt. Das Innenteil **233** und das Außenteil **231** kann beispielsweise jeweils eine DU-Bundbuchse oder ein entsprechendes Drehteil sein.

[0033] In **Fig. 15** ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher das Lagerelement **30** von einem Drehteil mit einem Bund **32** gebildet wird, wobei nach dem Einsetzen des Drehteils **30** dessen dem Bund **32** gegenüberliegendes Ende bezüglich der unteren Wand **28** leicht übersteht. Statt dieses Endes wie beispielsweise bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** oder **5** umzubördeln, wird das Drehteil **30** in axialer Richtung gestaucht, wodurch sich ein Wulst **37** bildet, welcher an der Innenseite der oberen Wand **26** anliegt und so das Drehteil **30** im Zusammenspiel mit dem Bund **32** in der Öffnung **20** festhält.

[0034] In **Fig. 16** ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher in dem IHU-Schritt in die obere Wand **26** eine Senkung **39** eingeformt wird, in welche ein Distanzstück **50** eingelegt wird. Die untere Wand **28** ist lediglich mit einer Öffnung versehen, jedoch ansonsten gerade ausgebildet.

[0035] In **Fig. 17** ist eine Ausführungsform gezeigt, in welcher die Lagerstelle nicht mittels einer transversal verlaufenden Öffnung gebildet wird, sondern ein Lagerelement **330** an einem offenen Ende des Lenkers **10** angebracht wird. Das Lagerelement **330** weist ein Lagerauge **340** auf, welches außerhalb des Lenkers **10** liegt. Das Lagerelement **330** kann beispielsweise in das offene Ende **41** des Lenkers **10** eingepresst oder eingesteckt sein, wobei in letzterem Fall die Verbindung beispielsweise mittels Vernietung, Ver-

schraubung, Verklebung, Clinchen oder Prägen erfolgen kann.

[0036] Die Ausführungsformen gemäß **Fig. 18** bis **20** betreffen Fälle, in welchen das Lagerelement als Verstärkungselement ausgebildet ist. Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 18** wird ein Kern **60** in das offene Ende **141** des Lenkers **10** eingebracht. Dabei kann das offene Ende **141**, wie in **Fig. 18** dargestellt, in einem Bereich **143** oben und unten geschlitzt ausgebildet sein, um ein Einlegen des Kerns **60** von Hand zu ermöglichen. Der Lenker **10** ist in dem geschlitzten Bereich **143** mit einer transversal verlaufenden Öffnung versehen, die in der Darstellung gemäß **Fig. 18** in der Richtung senkrecht zu der Papierebene verläuft. Der Kern **60** ist mit einer entsprechenden Öffnung **62** versehen. Bei eingelegtem Kern **60** ist die Kernöffnung **62** kongruent zu der beschriebenen Öffnung in dem Lenker **10**, so dass ein nicht dargestelltes Lagerelement in diese Öffnungen eingesetzt werden kann, das z. B. eine DU-Bundbuchse sein kann. Um den Kern **60** an dem Lenker **10** zu befestigen, kann der Kern **60** beispielsweise eingepresst oder eingesteckt sein, wobei im letzteren Fall die Verbindung dann mittels Vernietung, Verschraubung, Verklebung, Clinchen, Prägen und ähnlichem erfolgen kann.

[0037] Die Ausführungsform gemäß **Fig. 20** zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß **Fig. 18**, wobei der Kern **160** durch eine in der oberen Wand **26** vorgesehene Öffnung **164** in das Innere des Lenkers **10** eingebracht wird. In den Seitenwänden des Lenkers **10** ist eine Öffnung **20** ausgebildet, die eine Bohrung **162** in dem Kern **160** entspricht. Im eingesetzten Zustand des Kerns **160** sind die Öffnungen **20** und **162** kongruent zueinander, so dass ein Lagerelement, beispielsweise eine DU-Bundbuchse, eingesetzt werden kann. Der Kern **160** kann beispielsweise eingelegt oder eingepresst werden.

[0038] In **Fig. 19** ist eine Abwandlung eines Verstärkungselements gezeigt, wobei das Verstärkungselement als Verstärkungsring **70** ausgebildet ist, welcher den Lenker **10** in Umfangsrichtung umgibt. Der Verstärkungsring **70** kann beispielsweise über ein offenes Ende des Lenkers **10** geschrumpft werden oder er kann vor dem IHU-Schritt mit in das Werkzeug eingelegt werden, wobei dann in **Fig. 19** schematisch angedeutete Haltebuckel **72** am Außenumfang des Lenkers **10** ausgebildet werden können, um den Ring **70** festzuhalten. Der Verstärkungsring **70** ist mit einer Öffnung **74** versehen, welche im montierten Zustand kongruent zu einer entsprechenden Lageröffnung **20** in dem Lenker **10** ist. Wie bei den Ausführungsformen gemäß **Fig. 18** und **20** kann dann ein Lagerelement, beispielsweise eine DU-Bundbuchse, in die Öffnungen **74** bzw. **20** eingesetzt werden.

[0039] In **Fig. 21** ist eine Ausführungsform für eine Lagerstelle gezeigt, bei welcher eine Lasche **80** von außen durch Nieten an dem Lenker **10** angebracht wird. Die Lasche **80** umfasst eine Lageröffnung **82**, in welche ein Lagerelement, beispielsweise eine DU-Bundbuchse, eingesetzt werden kann.

[0040] In **Fig. 22** ist eine bezüglich der Ausführungsform von **Fig. 9** abgewandelte Ausführungsform dargestellt, bei welcher die beidseitigen Vertiefungen **25** so weit nach innen gezogen sind, dass sich die obere Wand **26** und die untere Wand **28** berühren. Im Bereich der Vertiefungen **25** ist eine Öffnung **20** mittels des IHU-Schritts ausgebildet. Nach dem IHU-Schritt werden die Vertiefungen **25** mit Kunststoff **90** ausgespritzt, wobei in der Ausspritzung **90** eine Öffnung **92** ausgebildet wird, deren Querabmessung kleiner als die Querabmessung der Öffnung **20** in dem Lenker **10** ist. In die Öffnung **92** kann dann ein Lagerelement, beispielsweise ein Hohlzylinder oder eine DU-Bundbuchse, eingesetzt werden.

[0041] Bei den geschilderten Ausführungsformen dient

das Lagerelement jeweils als Basis für eine Lager-, Niet- oder Schraubverbindung. Die geschilderten Ausführungsformen sind insofern vorteilhaft, als die Lagerstelle jeweils nur durch Fügen oder Umformen (Einpressen, Umbördeln, Verformen, Umspritzen mit Kunststoff etc.) realisiert wird. Dies hat den Vorteil geringerer Kosten im Vergleich zu einer herkömmlichen Ausbildung der Lagerstellen durch Schweißkonstruktionen oder Schraubkonstruktionen, was hohe Kosten durch spanende (Nach)-Bearbeitung, Schweißverzug oder Schweißspritzer verursachen kann.

Bezugszeichenliste

10 Lenker		
12 Lagerstellen	15	zeichnet, dass das Gestänge (10) ein in die Öffnung (20) eingebrachtes Lagerelement (30, 130, 230) aufweist.
14 Nietstelle		
16 Schraubstellen		
18 Kopfaufschlaggradienbereich		
20 Öffnung	20	9. Gestänge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) von einer Seite (26, 28) des Gestänges (10) aus in die Öffnung (20) eingepresst ist.
22 Versteifungssicke		10. Gestänge nach Anspruch 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) kreisförmig ausgebildet ist.
24 Flachstelle		11. Gestänge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Öffnung (20) um eine Bohrung oder einen Durchzug handelt.
25 Vertiefung		12. Gestänge nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 142, 231) hohlzyllindrisch ausgebildet.
26, 28 Seitenwände von 10		13. Gestänge nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 231) an seinem einem Ende mit einem Bund (32, 235) versehen ist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der Öffnung (20) ist.
29 Wand von Durchzug	25	14. Gestänge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) an seinem anderen Ende (36) umgebördelt ist.
30, 130, 230, 330 Lagerelement		15. Gestänge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) in seinem mittleren Abschnitt (37) gestaucht ist.
31 Bund von 30		16. Gestänge nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 231) ein Drehteil, eine DU-Bundbuchse oder eine Passschraube ist.
32 Bund von 30		17. Gestänge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) nur in einer Wand (28) des Gestänges (10) ausgebildet ist.
33 Axialbohrung		18. Gestänge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) eine Nietmutter ist.
34 Schaft von 30		19. Gestänge nach Anspruch 5 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) im Bereich der
36 Bördel-Wulst von 30	30	
37 Stauchungs-Wulst von 30		
41, 141 offenes Ende von 10		
50 Distanzstück	35	
60, 160 Kern		
62, 162 Öffnung in 60 bzw. 160		
70 Verstärkungsring		
72 Haltebuckel an 70		
74 Öffnung in 70		
80 Haltelasche	40	
82 Öffnung in 80		
90 Kunststoffausspritzung		
92 Öffnung in 90		
142 Buchse		
143 geschlitzter Bereich	45	
144 Einsatz in 142		
164 Öffnung in 10 für 160		
231 Außenteil		
233 Innenteil		
235 Bund von 231		
237 Bund von 233		
340 Lagerauge	50	

Patentansprüche

1. Schwenkbares Gestänge (10) für ein Öffnungsfähiges Fahrzeugdach, insbesondere ein Cabrio, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge oder zumindest ein Gestängeteil als mittels eines Innenhochdruck-Umformverfahrens aus hohlem Halbzeug geformtes Hohlelement (10) ausgebildet ist. 55
 2. Gestänge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge oder Gestängeteil ein Lenker (10) für ein Cabrioverdeck ist. 60
 3. Gestänge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) aus Stahl oder Aluminium gefertigt ist. 65
 4. Gestänge nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Halbzeug um Rohre oder

verschweißte Blechprofile handelt.

5. Gestänge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) eine beim Innenhochdruckumform-Verfahren ausgebildete seitliche Öffnung (20, 164) aufweist.
 6. Gestänge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) das Gestänge (10) auf beiden Seiten (26, 28) durchdringt.
 7. Gestänge nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) im Bereich hoher Festigkeitsanforderungen, wie insbesondere im Bereich der Öffnung (20), doppelwandig ausgebildet ist.
 8. Gestänge nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) ein in die Öffnung (20) eingebrachtes Lagerelement (30, 130, 230) aufweist.
 9. Gestänge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) von einer Seite (26, 28) des Gestänges (10) aus in die Öffnung (20) eingepresst ist.
 10. Gestänge nach Anspruch 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) kreisförmig ausgebildet ist.
 11. Gestänge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Öffnung (20) um eine Bohrung oder einen Durchzug handelt.
 12. Gestänge nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 142, 231) hohlzyllisch ausgebildet.
 13. Gestänge nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 231) an seinem einem Ende mit einem Bund (32, 235) versehen ist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der Öffnung (20) ist.
 14. Gestänge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) an seinem anderen Ende (36) umgebördelt ist.
 15. Gestänge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) in seinem mittleren Abschnitt (37) gestaucht ist.
 16. Gestänge nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30, 231) ein Drehteil, eine DU-Bundbuchse oder eine Passschraube ist.
 17. Gestänge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) nur in einer Wand (28) des Gestänges (10) ausgebildet ist.
 18. Gestänge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (30) eine Nietmutter ist.
 19. Gestänge nach Anspruch 5 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (10) im Bereich der Öffnung (20) mit einer beim Innenhochdruckumform-Verfahren ausgebildeten einseitigen oder beidseitigen Vertiefung (25) versehen ist.
 20. Gestänge nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sich die gegenüberliegenden Wände (26, 28) des Gestänges (10) im Bereich der Vertiefung(en) (25) berühren.
 21. Gestänge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass von einer Seite (26) der Öffnung (20) aus ein erstes Lagerelement (231, 142) in die Öffnung eingepresst wird und von der anderen Seite (28) der Öffnung ein zweites Lagerelement (233, 144) in das erste Lagerelement eingepresst wird.
 22. Gestänge nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass beide Lagerelemente (231, 233) an einem Ende mit einem Bund (235, 237) versehen sind.
 23. Gestänge nach Anspruch 22, dadurch gekenn-

zeichnet, dass es sich dem ersten Lagerelement (**142**) um einen geraden Hohlzylinder handelt, während das zweite Lagerelement (**144**) an einem Ende mit einem Bund (**32**) versehen ist und an dem anderen Ende (**36**) umgebördelt ist.

5

24. Gestänge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (**10**) im Bereich der Öffnung (**20**) mit Kunststoff (**90**) umspritzt ist.

25. Gestänge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (**10**) im Bereich der Öffnung (**20**) mit einem mit einer entsprechenden Öffnung (**62, 162, 74**) versehenen Verstärkungselement (**60, 160, 70**) versehen ist.

26. Gestänge nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement ein in das Gestänge (**10**) über eine zusätzliche Öffnung (**141, 164**) eingebrachter Kern (**160**) ist.

27. Gestänge nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (**60**) über ein offenes Ende (**141**) des Gestänges (**10**) eingebracht ist.

15

28. Gestänge nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (**60, 160**) in das Gestänge (**10**) eingepresst oder eingesteckt ist.

20

29. Gestänge nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der eingesteckte Kern (**60, 160**) mit dem Gestänge (**10**) vernietet, verschraubt, geklebt oder geclincht ist.

25

30. Gestänge nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement als das Gestänge (**10**) umgebender Verstärkungsring (**70**) ausgebildet ist.

30

31. Gestänge nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstärkungsring (**70**) beim Innenhochdruckumform-Verfahren in das Gestänge (**10**) eingeformt ist.

35

32. Gestänge nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (**10**) mit einer von durch Nieten angebrachten Lasche (**80**) versehen ist.

33. Gestänge nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge (**10**) an einem offenen Ende (**41**) mit einem Lageraugenbauteil (**330**) versehen ist.

40

34. Verfahren zum Herstellen eines schwenkbaren Gestänges (**10**) für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach, insbesondere ein Cabrio, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestänge oder zumindest ein Gestängeteil mittels eines Innenhochdruckumform-Schritts aus hohlem Halbzeug als geformtes Hohlelement (**10**) ausgebildet wird.

45

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Innenhochdruckumform-Schritt eine seitliche Öffnung (**20**) in dem Gestänge (**10**) ausgebildet wird.

50

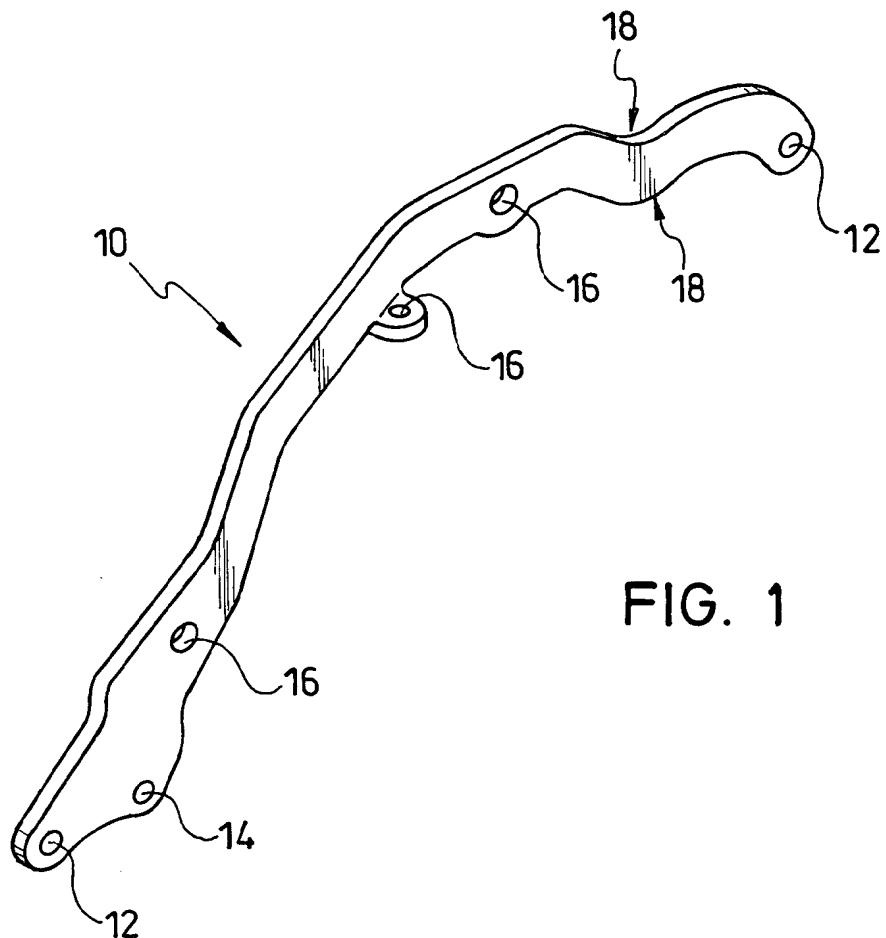


FIG. 1

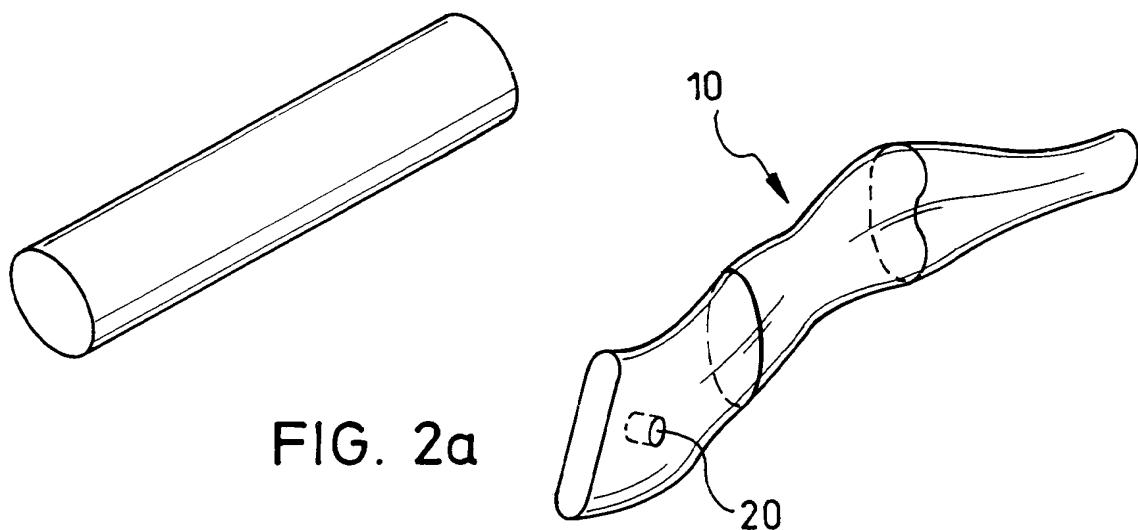
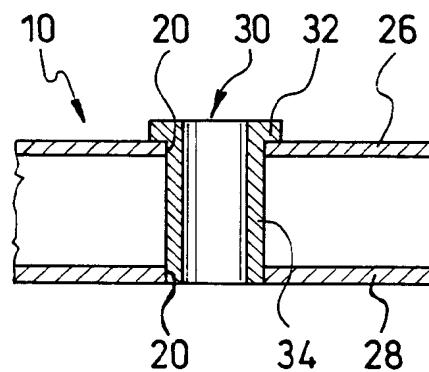
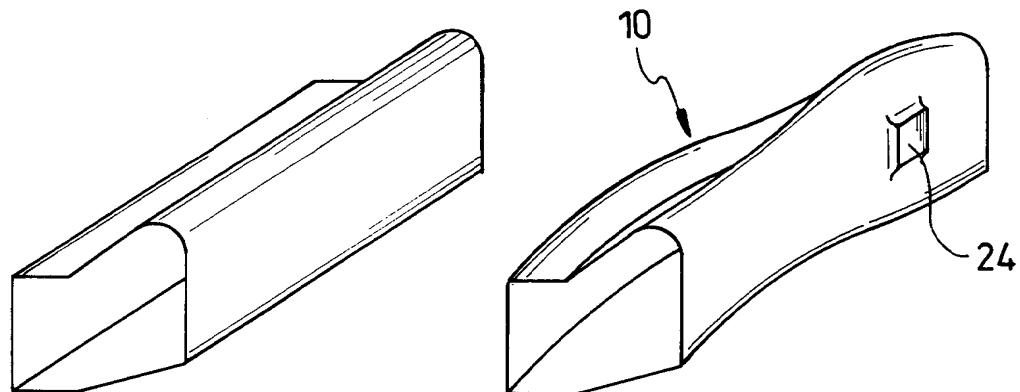
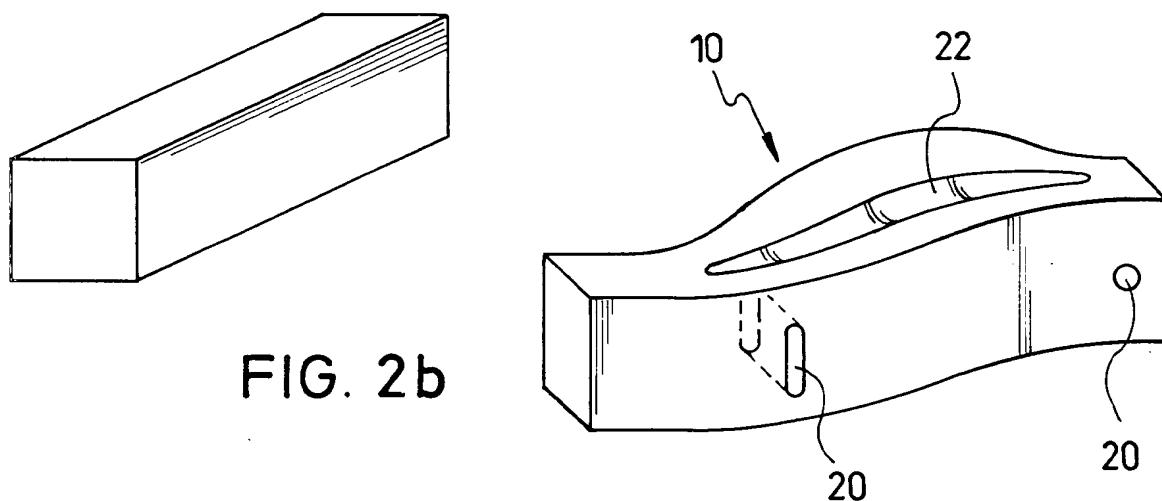


FIG. 2a



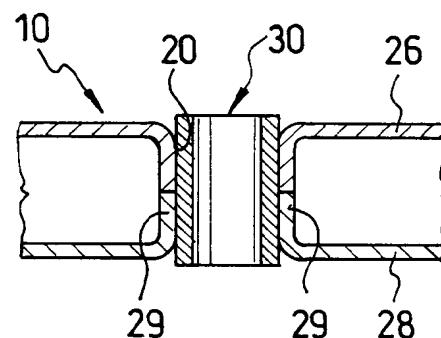
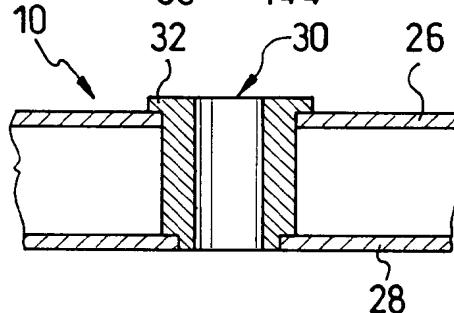
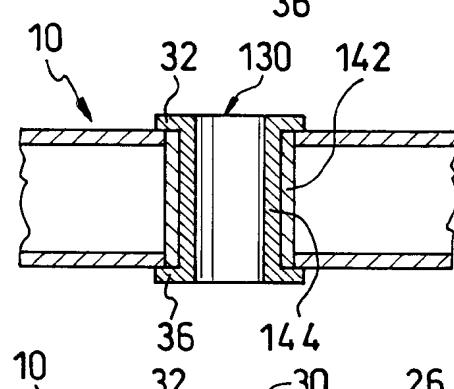
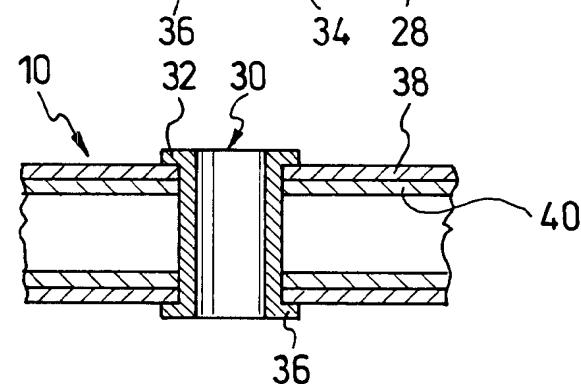
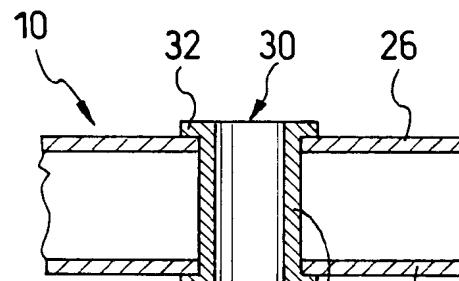


FIG. 9

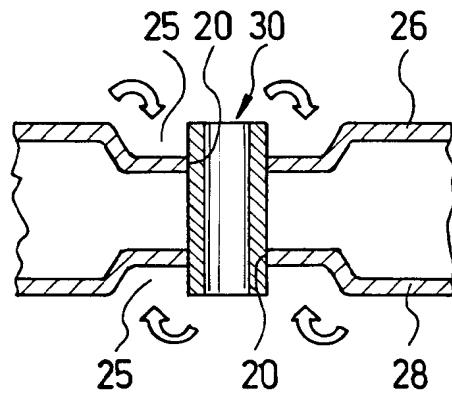


FIG. 10

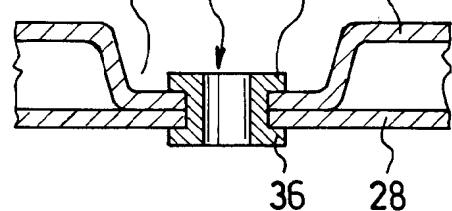


FIG. 11

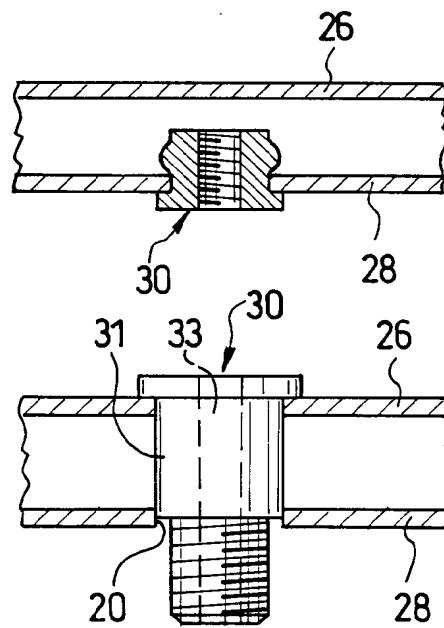


FIG. 12

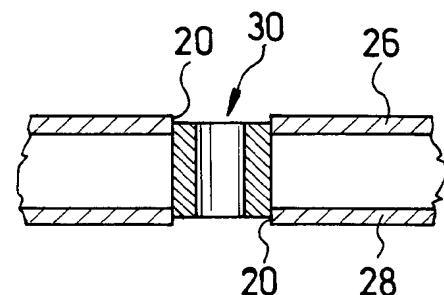


FIG. 13

FIG. 14

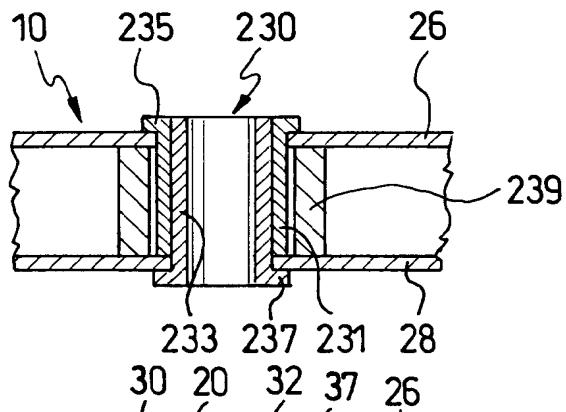


FIG. 15

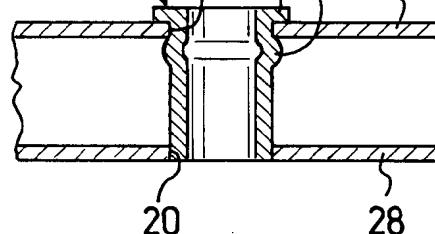


FIG. 16

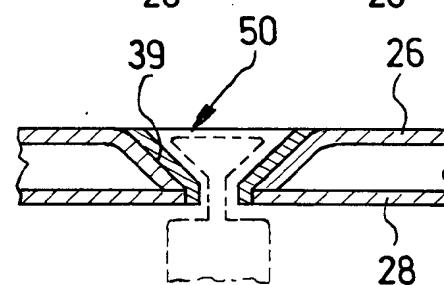


FIG. 17

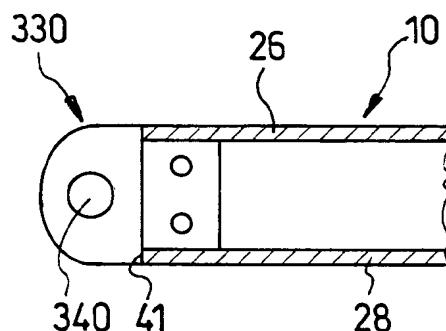


FIG. 18

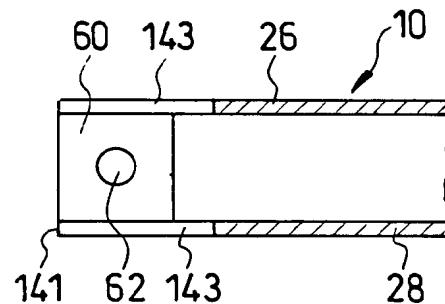
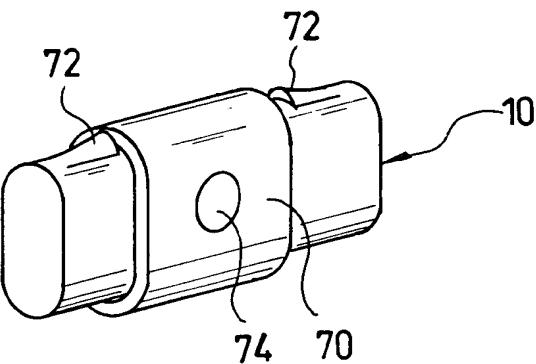
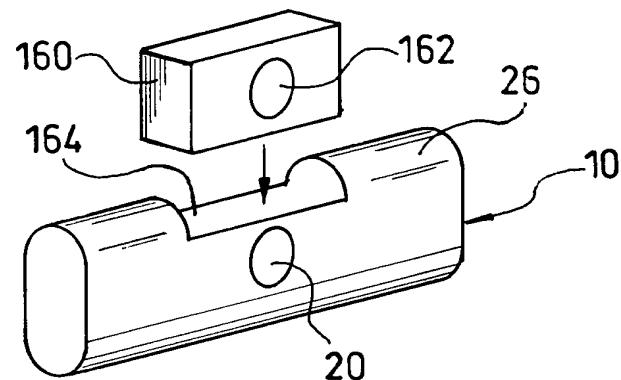
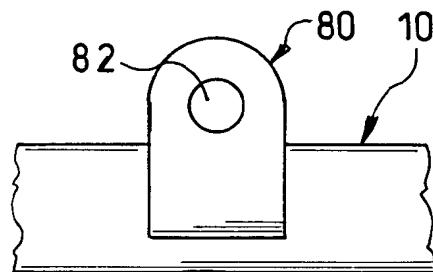


FIG. 19**FIG. 20****FIG. 21****FIG. 22**